

Internet alapú döntéstámogatási rendszerek

Herdon Miklós – Szilágyi Róbert
Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum
Agrárinformatikai és Alkalmazott Matematikai Tanszék

Bevezetés

Magyarországon az 1980-90-es években több mezőgazdasági döntéstámogató rendszert fejlesztettek és alkalmaztak eredményesen. Külföldön több mint 30 éve folyamatosan fejlesztenek újabb és újabb rendszereket, melyeket többségükben eredményesen alkalmaznak. Az USA-ban az 1970-es években már hálózaton elérhető „What-if” döntési játékokat alkalmaztak. A mezőgazdaság számos területén történő alkalmazások között megtalálhatók a gazdasági- üzleti, a növénytermesztési, növényvédelmi, az állattenyésztési, a műszaki valamint számos egyéb alkalmazások is.

Az Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum jogelődjében a Debreceni Agrártudományi Egyetemen is több rendszer került kifejlesztésre. Egyik rendszer az **automatizált tervezési rendszer** volt, melynek több verziója került kifejlesztése 1980 és 1990 között Dr. Tóth József professzor irányításával. A rendszer fejlesztésében a szerzők közül Herdon Miklós vett részt [Herdon M. 1986., Szenteleki K., 1979, Szenteleki K., 1999. Tóth J.-Szenteleki K., 1983].

A rendszer fő részei a következők voltak:

A technológiai tervezési modul. A modul a növénytermesztési, az állattenyésztési és az egyéb tevékenységek technológiai tervezéséhez nyújtott támogatást. E technológiák voltak az alapjai a vállalati modellezésnek. A technológiai koefficiensek és paraméterek a modellgenerálás során kerültek a modellbe.

A modellezési modulban történt az. automatizált modellszerkesztés, optimalizálás és döntés.

Terv- mérleg készítési modul a technológiai adatok, a törzsadatbázis és a modellezés eredményei alapján a komplex terv és mérleg táblázatok előállítását végezte

A rendszerben végzett, a döntéstámogatással kapcsolatos fontosabb módszertani és szoftverfejlesztési eredmények a következők voltak:

- Tervezési modell generálása, modellezés automatizálása
- Modellcsökkentő eljárás
- Saját fejlesztésű Lineáris programozási programcsomag

Az előző rendszerhez hasonló rendszer a Purdue Group / Livestock Linear Program model (PC-LP) lineáris programozási technikát használt a hosszú távú stratégiai döntések hatékonyságának vizsgálatához. A modell a teljes farmra vonatkozó tevékenységek kapcsolatát számba vette, meghatározta a legnagyobb jövedelmet biztosító tevékenységek kombinációját a lehetséges föld, munkaerő - gép és épület - építmény erőforrások mellett. 1995-ben készült el a rendszer magyar változata, melynek elkészítésében közreműködünk a Purdue Egyetemen (USA).

A FINPACK [FINPACK 1993.] egy széles körben használt és kifinomult pénzügyi tervezési és elemzési rendszer, melyet a farmerek számára azért fejlesztettek, hogy segítségével megértsék pénzügy helyzetüket, és megfelelő döntéseket hozzanak. A FINPACK nem egy adatrögzítő vagy analitikus könyvelő rendszer. E helyett hatékonyan használja a gazdasági adatokat az üzleti elemzéshez, a cash-flow tervezéséhez és a hosszú távú döntésekhez. A FINPACK tervezési és elemzési komponensei három fő célterületen nyújtanak hatékony támogatást.

Az R.B.M. Huirne, A.A. Dijkhuizen, J.A. Renkema és P. Van Beek [HUIRNE, 1990.] fejlesztésében és kutatómunkájuk eredményeként készült el a CHESS (Computerized herd Evaluation Systems For Sows) személyi számítógépes rendszer, amely egyedi sertés farmok gazdasági és technikai adatainak elemzésére készült. A rendszer egy döntéstámogató rendszert és három szakértői rendszert tartalmaz. A rendszer modulárisan lett tervezve. A döntéstámogató rendszer a teljesítmény adatok és szabvány közötti fontosabb tenyésztési és gazdasági paraméterek közötti eltérések azonosítását és értékelését végzi. Az output a szakértői rendszerben kerül felhasználásra, amely megpróbálja az eltérések értékelését, hogy melyek a gazdálkodás erős és gyenge pontjai.

A szerzőknek a különböző fejlesztésekben való részvétel mellett a fenti rendszerek részletes tanulmányozására volt lehetőségük. Az Internet szolgáltatások rohamos növekedésével a fenti rendszerekhez hasonló alkalmazások szélesebb körű használata alakult ki az utóbbi években, új távlatok nyílnak a döntéstámogatási rendszerek fejlesztésében és alkalmazásában.

A döntéstámogató rendszerek típusai

A döntéstámogató rendszerek fejlődésére a hálózati kommunikációs lehetőségek bővülése is jelentős hatást gyakorolt. A DSS típusait jelenleg a következő csoportokba sorolják.

- Adat-vezérelt DSS: adatkezelés (pl.: EIS, OLAP)
- Modell-vezérelt DSS: számviteli, pénzügyi és optimalizáló modellek
- Ismeret-vezérelt DSS: pl.: szakértői rendszerek
- Dokumentum-vezérelt DSS: ismeretkezelés, nem strukturált elektronikus dokumentumok kezelése
- Kommunikáció-vezérelt DSS: kommunikáció és a DSS együttes csoportos alkalmazása

DSS és Web technológiák

Web-alapú döntéstámogató rendszerek közé azokat a számítógépes rendszereket soroljuk, amelyek döntéstámogatási információkat vagy döntéstámogató eszközöket nyújtanak „vékony-kliens” Web böngésző használatával. (Power) – Web-enable decision computation services. A Web alapú DSS fejlesztéseket tekintve megemlíthető: a SAS, a NEOS díjmentes Internet-alapú optimalizáló szolgáltatása, döntési számítások az ASP szolgáltatások között valamint a szerver és kliens oldali fejlesztések (CORBA, DCOM, Java RMI és Java Beans).

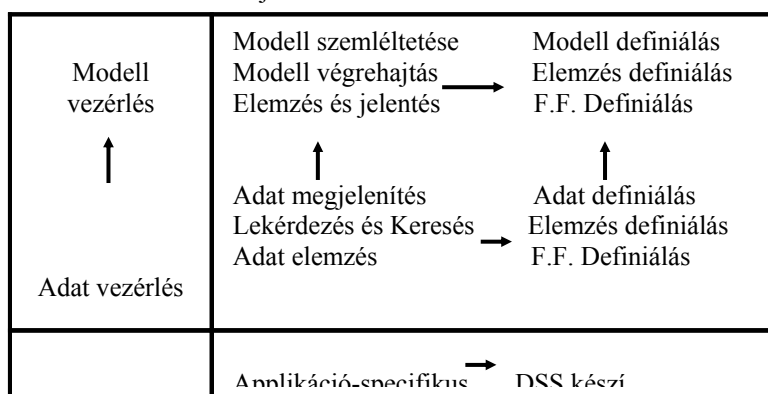
Jelenlegi gyakorlat helyzete

A Web két formában jelenhet meg. Egyik lehetőség, ha a Webet mint **médiát** használjuk. Ebben az esetben használhatjuk: DSS Információs portálként pl.: (<http://www.oldalreport.com/index.htm>, <http://dssresources.com/>, http://www.e_optimization.com); DSS termékek és módszerek rendelésére, fizetésére, szállítására. Ilyenkor a DSS termékek mint letölthető szoftverek jelennek meg az adat-vezérelt DSS terén. Fontos megjegyezni, hogy a modell vezérelt termékek esetén gyenge aktivitás tapasztalható.

A másik lehetőség ha a Webet mint **számítógépet** használjuk. Ekkor digitális termék demonstrációról, on-line interaktív példákra beszélhetünk. (<http://store.microstrategy.com>). Működnek on-line web-alapú DSS - alkalmazások specifikus alkalmazási területekre (pl OptAmaze.com – papírgyártás és szállítás optimalizálás és Grazing Systems Limited – mezőgazdasági szektor). Abban az esetben ha a Webet mint számítógépet használjuk akkor a Weben található szerveren történik az adatbevitel, az adott feladatot ott végezzük el, számunkra csak a megoldás érkezik meg. (on-line web-alapú alkalmazások).

WWW technológiák

Az eltérő DSS típusok eltérő jellemzői mellett fontos kiemelni néhány dolgot. A külső felhasználók helyett a belső felhasználók jelentik a cél felhasználókat. Az általános DSS kialakítása helyett a speciális került előtérbe. Az alkalmazott technológiát szinte minden esetben a Web vagy kliens/szerver jelenti. Az adat vezérlés és a modell vezérlés kapcsolatát az 1. ábra mutatja be.



1. ábra A DSS használata: Általános megközelítés [D.J. POWER 2001]

A fenti ábra a DSS két fő megközelítési módjának kapcsolatát mutatja be. Az adat- és a modell-vezérlés közötti kapcsolat látható az ábrán. Az adat-vezérlés segítségével tudjuk a modell vezérlést felépíteni. Mind a két esetben a definiálás és a végrehajtás szoros kapcsolatban van. A felhasználói felület definiálása ugyancsak fontos feladat.

A DSS típusok és azok jellemzőinek kapcsolatát a 2. ábra mutatja be.

Domináns DSS Alkotórészek	Cél Felhasználók: Külső → Belső	Cél: Általános → Specifikus	Alkalmazott Technológia
Kommunikáció Kommunikáció- Vezérelt DSS	Belső csoportok most bővülnek ki külső partnerekkel.	Találkozón vagy felhasználó együttműködésen alapuló.	Web vagy Kliens/Szerver
Adatbázis Adat-Vezérelt DSS	Menedzserek, személyzet, jelenlegi szállítók	Lekérdezés az adattárházból	Main Frame Kliens/Szerver
Dokumentáció bázis Dokumentáció-Vezérelt DSS	Belső felhasználók, de a felhasználói csoport növekszik	Web oldalak vagy dokumentumok	Web vagy Kliens/Szerver
Tudásbázis Tudás-Vezérelt DSS	Belső felhasználók, jelenlegi vásárlók	Menedzsment tanácsadás vagy termék választás	Kliens/Szerver Önálló PC
Modellek Modell-Vezérelt DSS	Menedzserek személyzet, jelenlegi vásárlók	Személyzeti határidőnapló vagy Döntés Elemzés	Önálló PC vagy Kliens/Szerver vagy Web

2. ábra A DSS típusok és jellemzők [H.K. BHARGAVA - D.J. POWER 2001.]

Az ábrából látható, hogy a külső felhasználóktól fokozatosan a belső felhasználókra tevődött át a cél felhasználók köre. Az általános DSS helyett pedig a specifikus DSS fejlesztése lett a cél. Az alkalmazott technológiánál pedig megfigyelhető, hogy a Web valamint a kliens/szerver használata az elsődleges.

A WWW technológiákról megállapítható, hogy több lehetőséget biztosít a DSS kutatásra, hiszen a szakemberek közötti kapcsolattartás nagyszerű fóruma. A kutatásnak szüksége van az alkalmazók tapasztalataira akik az innovatív DSS-t implementálják, mert nélkülük nem lehet a fejlesztett rendszert használni. A különféle módszerek, modellek, eszközök elterjedését segítheti a Web. Fontos ugyanakkor megjegyezni, hogy a különböző DSS típusok alkalmazását különbözőképpen támogatják (pl. Dokumentum- vezérelt, kommunikáció-vezérelt, modell-vezérelt, adat-vezérelt). Az eltérő támogatás a DSS típusok különbözőségéből ered.

Érdekes megvizsgálni azt, hogy a DSS rendszerek implementálása milyen technológiai követelményt jelent. A döntéstámogató rendszerek implementálását szemlélteti a 3. ábra.

	Technológia	
DSS típusok	LAN-alapú	Web-alapú
Kommunikáció- vezérelt és GDSS	Szűk Hatáskör	Globális Hatáskör
Adat-vezérelt	Vastag-kliens	Vékony-kliens
Dokumentum- vezérelt	Limitált, .doc, .xls	HTML is, Kereső Gépek
Tudás-vezérelt	Önálló PC	Megosztott tudás/szerep
Modell-vezérelt	Egy felhasználó	Több felhasználó

3. ábra A döntéstámogató rendszerek implementálása [D.J. POWER 2000.]

Általánosságban elmondható, hogy eltérő DSS esetében is a Web-alapú technológia sokkal több lehetőséget biztosít. A globális hatáskör, a megosztott tudás/szerep valamint a több felhasználó mindenképpen kiemelkedő tulajdonság.

A Web alapú DSS implementálásához szükséges technológiai eszközök a következők: Web szerver, CGI interfész, SQL generálás, a modell feldolgozás lekérdezése és gyorsítása (Java, JavaScript). A felsorolt eszközök manapság a Web használatához is elengedhetetlenek ezért nem jelentenek túlzott igényt.

Web alapú DSS implementálásának bemutatása után tekintsük át az alkalmazás jellemzőit. A Web-alapú DSS *segítheti* a strukturált adatok visszakeresését, elemzését multidimenzionális vagy relációs adatbázisból. Megkönnyítheti a modell vagy szakértői rendszer elérését. Segítheti a multimédia dokumentumok és nem strukturált adatok, kommunikációs lehetőségek használatát és döntéshozást földrajzilag szétszórott csoportok között. Ki kell emelni azt, hogy általában minden típusú döntéstámogató rendszer implementálása lehetséges Web-technológiákkal

Végül következzen néhány példa a Web-alapú DSS-re.

A <http://www.dssresources.com> Decision Support Resources (DSR) a döntéstámogató rendszerekkel foglalkozók hasznos kiinduló oldala. A <http://www-neos.msc.anf.gov> oldalon a szerver alapú optimalizálásra láthatunk példát. A felhasználóknak a probléma leírása és a minimálisan szükséges adatok bevitele után a szerver megoldást kínál. A <http://sas.com/solutions/supplychain/demos/index.html> a SAS Web alapú on-line szállítási lánc optimalizálására láthatunk megoldást.

A mezőgazdasági döntéstámogató rendszerek

A mezőgazdaságban található döntéstámogató alkalmazást sok esetben fejlesztik Microsoft Excel alatt. Az igencsak elterjedt táblázatkezelő jó alapot biztosít a fejlesztők számára. Az Excel lehetővé teszi, hogy a kezelésének elsajátítása után ne csak informatikus, hanem a gyakorlati életben dolgozó szakember is elkészíthesse a szükséges alkalmazást. Az Excel állományokra jellemző a viszonylag kis méret, ami lehetővé teszi az Internetről való gyors letöltésüket. A makrók alkalmazásával pedig egy olyan programot hozhatunk létre amely csak minimális informatikai jártasságot igényel.

A http://paridss.usask.ca/farm_smart_2000/index.html oldalon egy döntéstámogatásban használható számítógépes programot találunk. A program segítséget nyújt a gazdálkodóknak a döntések meghozatalában mind hagyományos mind az integrált növénytermesztési rendszerekben. A programot a könnyű használhatóság miatt Microsoft Windows alá fejlesztették. A rugalmas használhatóság miatt a program bővíthetőségére nagy hangsúlyt helyeztek, hiszen a programot könnyen lehet frissíteni, valamint a használat során felmerülő igényeknek a programba illesztése megoldott.

A <http://cnrit.tamu.edu/rsg/> oldalon az extenzív gazdálkodók találnak segítséget. A Ranching System Group a legeltetéssel foglalkozó gazdálkodók számára szándékoztak DSS-t készíteni. Az RSG 1987-ben kezdte el a fejlesztést amit jelenleg is folytat. Az oldalon elsődlegesen legelőkkel kapcsolatos számítógépes támogatást találunk. A <http://www.adds.org/default.htm> oldalon mezőgazdasági adatbázisokat valamint döntéstámogató rendszerek érhetünk el.

A <http://farmcentre.com/bc/tools.htm> oldal a Farmcentre elnevezésű Web portálról letölthető DSS alkalmazások tárháza.

A Jövedelmező Gazdálkodási Terv Munkalapok sorozatban a gazdálkodás számos területére találunk Microsoft Excel alapú alkalmazást. Megtaláljuk a Cash Flow táblázatot és grafikont, érzékenység vizsgálatot, gép- és termelési költség adatokat. A gazdasági költségvetés űrlap elkészítése során ügyeltek arra, hogy a bevitt adat egyszerűen átmásolható legyen a teljes növénytermesztési tervbe. A letölthető munkalapokat a kompatibilitás érdekében Excel 4.0 formátumban készítették el. Jelenleg többek között a takarmánynövényektől kezdve az élelmiszer növények termesztésén át, számos kertészeti kultúrát érintve kínál jól használható alkalmazást. Minden növényi kultúra esetében bemutat néhány összehasonlítási alapot biztosító munkalapot. Az összehasonlíthatóság miatt fontos megemlíteni, hogy a minta adatok nem elég frissek.

Az egyedi növénytermesztési terveket a Teljes Növénytermesztési Tervezési Munkalap összesíti. A munkalap részletes elemzést nyújt a vállalkozó gazdálkodási adatai számára.

A gépesítéssel kapcsolatos költségek számára is találunk megfelelő munkalapot. Az Excel alkalmazás segítségével lehetőségünk nyílik arra, hogy a kiválasztott erő- és munkagép fajlagos költség mutatóit meghatározzuk. Az adott gépkapcsolat adatainak rögzítése után a felhasználó megkapja a változó, fix és összes költséget, amiből meghatározott alapra (pl.:munkaórára) lehet vetíteni a költséget. A még csak prototípus formában létező alkalmazás figyelmet érdemel.

A növénytermesztés mellett az állattenyésztés is megjelenik a letölthető programok között. A site kimondottan szarvasmarha tenyésztéssel kapcsolatos segédprogramokat kínál. A tehennel kapcsolatos gazdasági kérdések közül számos kérdésre kapunk választ. Többek között olyan információt kapunk mit például: a selejtezési százalék, az átlagos ellési idő, a tehén elhullási százaléka, a tehén-bika arány. A tenyésztési oldal mellett a gazdálkodási oldal is hatékony segítséget kap. A gazdálkodás számára fontos termelési adatok alapján a Cash Flow Kalkulátor segítségével meghatározható a szükséges tejhozam mennyisége.

A <http://aede.osu.edu/programs/agrisk/> oldal a mezőgazdaságnál fokozottan jelentkező kockázat csökkentésére biztosít alternatívát. Az AgRisk elnevezésű program szintén Microsoft Windows alapú. A rendszer támogatást nyújt kukorica, szója, búza valamint cirok termesztőknek a betakarítási időszakban jelentkező kockázat csökkentésére.

A <http://www.farmsoftware.com/index.html> portál a mezőgazdaságban használható programokat kínál. A portál nem csak letölthető programokat, hanem konzultációs lehetőséget is biztosít a gazdálkodók számára. A megfelelő kategória kiválasztása után lehet a kívánt programot letölteni. A kategóriák között megtaláljuk a szemes takarmány, takarmányozás, finanszírozás, általános menedzsment, baromfi, sertés valamint juh és szarvasmarha tenyésztést. <http://www.gov.mb.ca/agriculture/index.shtml> oldalon mezőgazdasággal kapcsolatos linkgyűjteményt találunk. Hasznos kiindulási pontot nyújt az információ után kutató gazdálkodónak.

A felsorolt alkalmazások mellett számos más területre is találunk alkalmazásokat. Ezek közül néhány felhasználási terület a következő:

- A könyvvezetésben elengedhetetlen a szakemberek folyamatos szaktanácsadása, ellenőrzése. A megfelelő szaktanácsadás hiányában nem lehet a gazdálkodás számviteli részét a törvényi keretek betartásával elvégezni. A távkönyvelési szolgáltatásokra egyre több példát találunk.
- A gazdálkodók és a bankok közötti adatáramlásnak jó alapja a Web. A Web lehetőséget teremt arra, hogy a gazdálkodó a nehézkes személyes banki ügyintézését otthonából számítógép segítségével végezhesse.
- A szaktanácsadás kiemelkedő fontosságú a jó termék előállítása érdekében. Az Internet segítségével hatalmas lehetőségek jelennek meg a gazdálkodók számára, mivel a szakembereket könnyen elérhetik.
- Az Internet jó találkozási hely a gazdálkodóknak, hiszen tapasztalatcsere történik. A hatékony gazdálkodás elengedhetetlen feltétele, hogy a gazdálkodó tisztában legyen a legújabb technológiai elemek alkalmazásával. Az adott technikát már alkalmazó gazdasággal történő kapcsolatfelvétel sokat jelent.
- Az időjárási adatok ismeretének hiányában nem lehet megfelelő színvonalon gazdálkodni. A növénytermesztés nagyon függ az időjárástól. Az időjárási előrejelzések felhasználása elengedhetetlen, hiszen hiányában hatalmas technológiai hibákat vétet a gazdálkodó.
- Az eladott termékek nyomon követése mind a gazdálkodó, mind a vásárló szempontjából fontos, nélküle nem lehet kiváló terméket előállítani. A minőségbiztosítás egyik alapeleme a termék származásának igazolása.
- A környezetvédelem csak megfelelő szaktanácsadással érhető el aminek jó alapja az Internet.
- A megosztott szaktudás gyors elérhetőségét biztosítja a Web.

A Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumának Agrárinformatikai és Alkalmazott Matematikai Tanszékén a korábbi döntéstámogató és Internet szolgáltatásra épülő rendszerek (Magyar Állattenyésztési Adatbázis – <http://www.date.hu/animaldb/>, Regionális Mezőgazdasági Üzleti és Szaktanácsadási Információs Rendszer – <http://ikta.date.hu/>) fejlesztési tapasztalataira alapozva új alkalmazásfejlesztések kutatása és fejlesztése folyik.

Irodalomjegyzék:

D.J. Power 2001.: Supporting Decision-Makers 2001.: An Expanded Framework

D.J. Power 2000.: Web-Based and Model-Driven Decision Support Systems: Concepts and Issues

FINPACK At A Glance (Version 8.0) 1993. Center for Farm Financial Management, Department of Agricultural and Applied Economics, Minnesota Extension Service University of Minnesota

Herdon M. 1986. Application of Input-Output Modelling in Agricultural Microeconomic System. Pannonion Applied Mathematical & Mechanical Meetings (PAMM) Veszprém-Balatonfüred 1986. Bulletin of Applied Mathematics, BAM 410/86 (XLIII) ISSN 0133-3526 145-149

H.K. Bhargava - D.J. Power 2001.: Decision Support Systems and Web Technologies: A Status Report

HUIRNE R. B. M.: 1990. Computerized Management Support for Swine Breeding Farms

Szenteleki K., 1979.: Komplex vállalatfejlesztési tervek készítésének adatbankrendszerre épített számítógépes módszere Doktori értekezés, ATE Debrecen.

Tóth J.-Szenteleki K., 1983.: Application of multiobjective method in foundation of the developing plans of agricultural firms. Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem Közleményei, I.sz., Budapest.

Szenteleki K., 1999.: Döntéstámogató módszerek a mezőgazdaságban. (Decision Support Methods in Agriculture) Agrárinformatika '99 Országos Konferencia, Debrecen

